

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 000038014 A  
(43)Date of publication of application: 05.07.2000

(21)Application number: 980052861  
(22)Date of filing: 03.12.1998

(71)Applicant: SAMSUNG SDI CO., LTD.  
(72)Inventor: KWON, SUN GI  
YOO, HAN SEONG  
CHO, SEONG U  
CHO, SEONG HYEON

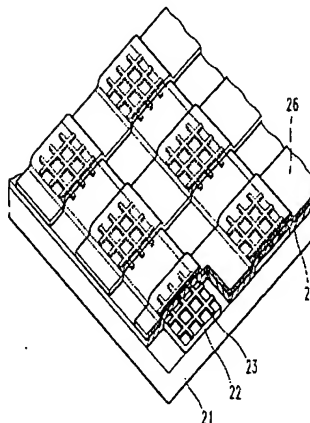
(51)Int. Cl H05B 33/14

## (54) ORGANIC ELECTRIC LUMINESCENT DEVICE

## (57) Abstract:

PURPOSE: An organic electric luminescent device is provided to improve the life characteristics of the product by restraining the growth of dark-spot.

CONSTITUTION: A first electrode layer(22) is formed at the upper portion of a substrate(21). An organic layer is formed on the upper portion of the first electrode layer(22). A second electrode layer(26) is formed on the upper portion of the organic layer. A dividing layer(23) is located between the first and second electrode layers(22,26), and divides the organic layer into a predetermined pattern. The dividing layer(23) is formed on the upper surface of the first electrode layer(22), and has a grate-shape



COPYRIGHT 2000 KIPO

## Legal Status

Date of request for an examination (19981203)  
Final disposal of an application (registration)  
Date of final disposal of an application (20000929)  
Patent registration number (1002776410000)  
Date of registration (20001012)

BEST AVAILABLE COPY

공개특허특2000-0038014

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl. 6  
H05B 33/14(11) 공개번호 특2000-0038014  
(43) 공개일자 2000년07월05일(21) 출원번호 10-1998-0052861  
(22) 출원일자 1998년12월03일(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사 김순택  
경기도 수원시 팔달구 신동 575번지  
(72) 발명자 유한성  
경기도 안양시 동안구 부림동 부영2차아파트 311동 1102호  
권순기  
경상남도 진주시 가좌동 900 경상대학교 고분자공학과 항공기부품기술연구소  
조성우  
경기도 성남시 분당구 구미동 주공아파트 1206동 2406호  
조성현  
서울특별시 광진구 구의동 126-16 301호  
(74) 대리인 권석흠  
이영필  
이상용

심사청구: 있음

## (54) 유기 전자발광소자

## 요약

기판과, 상기 기판의 상면에 소정의 패턴으로 형성된 제1전극층, 상기 제1전극층 상부에 소정의 패턴으로 형성된 분할층과, 상기 제1전극층과 직교하는 방향으로 제1전극층과 분할층이 형성된 기판의 상면에 소정의 높이로 형성된 절연격벽과, 상기 기판의 상면에 절연격벽의 높이보다 낮거나 같은 높이로 형성되어 절연격벽에 의해 분할된 패턴을 이루는 유전체층과 제2전극층을 구비하여 유기막의 다스크롯의 성장을 방지할 수 있다.

## 대표도

## 도2

## 명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 유기 전자발광소자의 구조를 나타낸 단면도이고,  
도 2는 본 발명에 따른 유기 전자발광소자의 사시도,  
도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전자발광소자의 구조를 나타내 보인 사시도,  
도 4는 도 3에 도시된 유기 전자 발광소자의 단면도,  
도 5는 유기 전자 발광소자의 다른 실시예를 도시한 단면도,  
<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>  
21, 31.. 기판 22, 32... 제1전극층

23,33... 분할층

## 40....절연격벽

*발명의 상세한 설명**발명의 목적**발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술*

본 발명은 유기 전자발광소자에 관한 것으로서, 보다 상세하기로는 유기막 및 전극의 구조가 개량된 유기 전자발광소자에 관한 것이다.

EL 소자는 자발 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 표시소자로서 주목받고 있다.

EL 소자는 발광층(emitter layer) 형성용 물질에 따라 무기 EL 소자와 유기 EL 소자로 구분된다. 여기에서 유기 EL 소자는 무기 EL 소자에 비하여 휘도, 구동전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 장점을 가지고 있다.

도 1은 일반적인 유기 EL 소자의 구조를 나타낸 단면도이다. 이를 참조하면, 기판(11) 상부에 소정패턴의 양전극층(12)이 형성되어 있다. 그리고 이 양전극층(12) 상부에는 홀 수송층(13), 발광층(14), 전자 수송층(15)이 순차적으로 형성되고, 상기 전자수송층(15)의 상면에는 상기 양전극층(12)과 직교하는 방향으로 소정패턴의 음전극층(16)이 형성되어 있다. 여기에서 홀 수송층(13), 발광층(14) 및 전자수송층(15)은 유기 화합물로 이루어진 유기 박막들이다.

상술한 바와 같은 구조를 갖는 유기 EL 소자는 구동은 다음과 같이 이루어진다. 상기 선택된 양전극층(12) 및 음전극층(16)간에 전압을 인가하면 선택된 양전극층(12)으로부터 주입된 홀은 홀 수송층(13)을 경유하여 발광층(14)에 이동된다. 한편, 전자는 음전극층(16)으로부터 전자 수송층(15)을 경유하여 발광층(14)에 주입되고, 발광층(14) 영역에서 캐리어들이 재결합하여 엑시톤(exiton)을 생성한다. 이 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 변화되고, 이로 인하여 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성된다. 상기 발광층 형성용 재료로는 8-하이드록시퀴놀리노-알루미늄(Alq

3) 등과 같은 저분자 또는 폴리(p-페닐렌비닐렌), 폴리(2-메톡시-5-(2-에틸헥실옥시)-1,4-페닐렌비닐렌) 등의 고분자를 사용한다.

그런데, 발광층 형성용 재료로서 저분자를 사용하는 경우, 구동시에 발생하는 구동열에 의하여 저분자가 재결정화되어 다크-스팟(dark-spot)의 형태로 나타난다. 이 때 다크-스팟은 그 갯수는 변화하지 않고 크기만 커지는데, 이로 인하여 유기 전자발광소자의 수명이 단축되는 문제점이 있다.

또한 상기 유기막층의 상면에 형성된 음전극층의 미세한 소정의 패턴은 메탈 마스크를 사용하여 금속을 열증착하여 형성하고 있는데, 이러한 방법은 화소 크기(pixel size)가 수백  $\mu\text{m}$  이하로 미세하게 제작하여야 하는 경우 메탈 마스크의 가공에 한계가 있다. 또한 메탈 마스크와 유기막의 직접적인 접촉으로 인하여 물리적인 손상이나 오염이 발생된다.

이와 같은 문제점을 해결하기 종래에는 음극분리격벽을 이용하여 유기막과 분할된 음극층을 형성하는 방법이 제안되었다.

*발명이 이루고자 하는 기술적 과제*

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기 문제점을 해결하여 미세한 음극층의 형성에 따른 공정의 단축과 미세한 패턴의 음극층 제작이 가능하며 다크 스팟의 성장을 억제하여 수명을 연장시킬 수 있는 유기 전자발광소자를 제공하는 것이다.

*발명의 구성 및 작용*

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, 기판과; 상기 기판 상부에 형성되어 있는 제1전극층; 상기 제1전극층 상부에 형성되어 있는 유기막; 및 상기 유기막 상부에 형성되어 있는 제2전극층; 상기 제1,2전극 사이에 상기 유기막을 소정의 패턴으로 분할하는 분할층;을 구비하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전자 발광소자를 제공

한다.

본 발명에 있어서, 상기 분할층은 제1전극층 또는 제2전극층에 형성함이 바람직하며, 상기 분할층은 유기막의 두께보다 얇거나 같게 형성하고 유기막을 분할 할 수 있도록 격자상으로 형성함이 바람직하다. 이 때 절연막의 패턴 모양과 패턴 크기는 특별히 제한되지 않는다.

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 특징은, 기판과; 상기 기판의 상면에 소정의 패턴으로 형성된 제1전극; 상기 제1전극 상부에 소정의 패턴으로 형성된 분할층과; 상기 제1전극과 직교하는 방향으로 제1전극층과 분할층이 형성된 기판의 상면에 소정의 높이로 형성된 절연격벽과; 상기 기판의 상면에 절연격벽의 높이보다 낮거나 같은 높이로 형성되어 절연격벽에 의해 분할된 패턴을 이루는 유전체층과 제2전극층;를 구비하여 된 것이다.

본 발명에 있어서, 상기 절연격벽의 길이 방향에 대한 양측면에는 인입부가 형성되어 유기막과 음극층인 제2전극층의 형성시 격벽에 의해 적층된 유기막과 제2전극층이 소정의 패턴으로 분할되도록 함이 바람직하다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기 전자 발광소자의 일 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 2 에는 본 발명에 따른 유기 전자 발광소자의 일 예를 나타내 보았다.

도시된 바와 같이 기판(21)의 상면에 양전극인 제1전극(22)이 일 방향으로 상호 소정간격 이격되도록 배열되어 형성되고 상기 제1전극(22)의 상면 또는 제1전극의 화소를 이루는 영역과 대응되는 부위에는 제1전극(22)의 상면을 소정의 패턴으로 분할하는 분할층(23)이 형성된다. 이 분할층(23)은 제1전극(22)의 상면에 격자상으로 형성된다. 상기 분할층(23)의 패턴은 격자상으로 한정되지 않고, 허니콤 타입등 다양한 형태로 형성할 수 있음은 물론이다.

그리고 상기 분할층(23)의 패턴이 격자상인 경우, 상기 격자의 가로는  $100\mu\text{m}$  이하, 세로  $100\mu\text{m}$  이하 정도가 바람직한데, 그 이유는 이 범위일 때 수명 향상 효과가 우수하기 때문이다. 또한 상기 분할층(23)을 형성하는 재료는 특별히 제한되지 않으며, 절연성과 내열성을 가지고 있는 물질이라면 모두 다 사용가능하다. 이러한 분할층(23) 형성 재료의 구체적인 예로서 이산화규소( $\text{SiO}_2$ )

등이 이용되며, 분할층의 형성방법도 특별히 제한되지 않고 재료에 따라 다소의 차이는 있으나 화학기상증착법, 이온증착법, 포토 리소그래피법 등을 이용할 수 있다. 상기 분할층(23)의 높이는 후술하는 유기막의 두께보다 낮거나 같게 형성함이 바람직한데, 상기 분할층의 높이는  $1\mu\text{m}$  이하인 것이 바람직하다. 여기에서 분할층(23)의 두께가  $1\mu\text{m}$ 를 초과하여 두꺼워지게 되면 화소영역내에서 유기막 두께의 균일성 확보가 어렵다.

상기와 같이 제1전극층(22)에 분할층(23)이 형성되면 기판의 상면에 유기막(25)을 형성한다. 이 유기막(25)은 도면에 도시되어 있지 않으나 홀 수송층, 발광층, 전자 수송층이 순차적으로 적층되어 이루어진다.

기판의 상면에 유기막(25)이 형성되면 유기막의 상면에는 상기 제1전극층(22)과 교차하는 방향으로 제2전극층(26)이 형성된다. 즉, 제1,2전극층(22)(26)에 X-Y 매트릭스를 이루도록 배열된다. 여기에서 상기 제1전극층(22)의 상면에 형성된 분할층(23)은 제1,2전극층(22)(26)이 교차되는 영역에 위치되어야 하며, 상기 제1,2전극층(22)(26)의 적어도 일측의 전극은 유기막의 여기로 인한 빛의 투과를 위하여 투명한 도전성 금속 예컨대 ITO 등으로 제작함이 바람직하다.

상술한 바와 같이 구성된 유기 전자 발광소자는 선택된 제1전극층(22)과 제2전극층(26)에 소정의 전압이 인가됨으로써 유기막이 여기되어 발광하게 된다.

이와 같은 과정에서 구동중 또는 구동후 생성된 다크-스팟은 화소영역내의 제1전극층(22)의 상면에 형성된 분할층(23)에 의해 더 이상 커지지 못한다. 이와 같이 분할층(23) 패턴내에서 다크-스팟의 크기가 더 이상 성장하기 못하기 때문에 소자의 전체적인 밝기는 소정범위값 이내로 유지된다.

본원 발명인의 실험에 의하면 화소의 영역내에 분할층(23)을 형성한 유기전 전자 발광소자(실시예)와 분할층을 형성하지 않은 유기전자발광소자(비교예)의 최대 발광휘도와 휘도반감시간의 차이를 비교하여 표 1에 나타난 바와 같은 결과를 얻었다.

[표 1]

구분	구동개시전압(V)	최대발광휘도( $\text{cd/m}^2$ )	휘도반감시간*(hr)

실시예	4	8,700	450
비교예	4	10,000	200

\* 측정 조건: 온도 80℃, RH 90%상기 표 1로부터, 실시예에 따른 유기 전자발광소자는 비교예의 유기 전자발광소자에 비하여 구동 개시 전압이 낮고 최고휘도 특성이 향상되었다. 그리고 실시예의 휘도 반감 시간이 비교예의 경우에 비하여 증가하여 수명 특성이 개선됨을 알 수 있었다.

도 3에는 유기 전자 발광소자의 다른 실시예를 나타내 보였다.

도시된 바와 같이 기관(31)의 상면에 소정의 패턴으로 제1전극층(32)이 형성되고, 상기 제1전극층(31)이 형성된 기관(31)의 상면에는 상기 제1전극(31)과 직교하는 방향으로 절연격벽(40)들이 형성된다. 이 절연격벽(40)은 그 길이 방향으로 양측에 인입부(41)가 형성된다. 이 인입부(41)는 절연격벽의 하면 폭이 상면의 폭보다 좁게 형성될 수 있다. 예컨대, 단면이 역사다리꼴의 형상 또는 T자형의 형상으로 형상할 수 있는데, 이에 한정되지 않고, 서로 다른 층을 적층하여 인입부가 형성되도록 할 수도 있다. 상기 절연격벽은 SiO

<sub>2</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, 감광성 고분자, 폴리이미드 등 스피코팅, 롤 코팅, 이온증착법, 화학기상증착법등을 이용하여 형성할 수 있다. 상기 절연격벽(40)의 두께는 1 내지 10μm로 형성함이 바람직한데, 후술하는 청유기막과 제2전극층을 합한 두께보다 높게 형성하여야 한다.

상기와 같이 절연격벽(40)이 형성된 상태에서 상기 제1전극층(32)의 상면에는 분할층(33)이 형성된다. 이 분할층(33)은 절연격벽(40) 사이의 기관(31)과 제1전극층(32)의 상면에 형성하거나 제1전극층(33)의 상면에 형성함이 바람직하다. 상기 분할층(33)은 상술한 바와 같이 격자상으로 형성하거나 허니콤 형으로 형성함이 바람직하다. 그리고 두께와 재질 및 형성방법은 상기와 바와 동일하다. 그곳곳 상기 분할층은 도 5에 도시된 바와 같이 유기막의 상부층에 형성될 수도 있다.

상기와 같이 절연격벽(40)과 분할층(33)의 형성이 완료된 증착에 의한 방법으로 기관의 상면에 유기막(35)과 제2전극층(36)이 형성된다. 상기 음극인 제2전극층은 Al:Li, Mg:Ag, Ca 등과 같은 낮은 일함수 값을 갖는 금속으로 이루어진다.

상기 유기막(35)과 제2전극층(36)을 형성하는 과정에서 상기 절연격벽(40)의 양측면에는 인입부(41)가 형성되어 있으므로 도 4에 도시된 바와 같이 절연격벽(40)에 의해 분할되어 절연격벽(40) 상면의 기관에 형성된 유기막(35)과 제2전극층(36)의 측면이 절연격벽(40)의 측면에 접촉되지 않고 유기막(35)과 제2전극층(36)이 분할된다.

상술한 바와 같이 구성된 유기 전자발광소자는 선택된 제1,2전극에 소정의 전압이 인가되어 구동되는 과정에서 상기 제1전극층(31)의 상면에 형성되어 유기막을 분할하는 분할층(33)에 의해 다크-스팟의 성장을 억제할 수 있다. 특히 유기막과 제2전극층(26)을 형성함에 있어서, 절연격벽(40)들의 배열패턴에 의해 이들 사이에 형성되는 제2전극층(26)의 패턴이 확정되므로 미세한 패턴의 형성이 가능하다.

#### 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 가동 본 발명의 유기 전자발광소자는 유기막과 전극사이에 패터닝된 분할층을 형성하여 다크-스팟의 성장을 제한함으로써 수명 특성이 향상되며, 절연격벽층을 이용하여 음극층인 제2전극층을 형성할 수 있으므로 제2전극층의 미세패턴의 형성이 가능하다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

#### (57)청구의 범위

##### 청구항1

기관과; 상기 기관 상부에 형성되어 있는 제1전극층; 상기 제1전극 상부에 형성되어 있는 유기막; 및 상기 유기막 상부에 형성되어 있는 제2전극층; 상기 제1,2전극층 사이에 상기 유기막을 소정의 패턴으로 분할하는 분할층을 구비하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전자 발광소자.

##### 청구항2

제1항에 있어서, 상기 분할층은 제1,2전극층과 대응되어 화소를 이루는 유기막을 다수개로 분할하는 것을 특징으

로 하는 유기 전자발광소자.

### 청구항3

제1항에 있어서, 상기 분할층 패턴의 모양이 격자상으로 형성되고, 상기 격자의 가로가  $100\mu\text{m}$  이하이고, 세로가  $100\mu\text{m}$  이하인 것을 특징으로 하는 유기 전자발광소자.

### 청구항4

제1항에 있어서, 상기 분할층의 두께가 유기막의 두께보다 얇게 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전자 발광소자.

### 청구항5

제4항에 있어서, 상기 분할층의 두께가  $1\mu\text{m}$  이하인 것을 특징으로 하는 유기 전자발광소자.

### 청구항6

기판과; 상기 기판의 상면에 소정의 패턴으로 형성된 제1전극층; 상기 제1전극층 상부에 소정의 패턴으로 형성된 분할층과; 상기 제1전극층과 직교하는 방향으로 제1전극층과 분할층이 형성된 기판의 상면에 소정의 높이로 형성된 절연격벽과; 상기 기판의 상면에 절연격벽의 높이보다 낮거나 같은 높이로 형성되어 절연격벽에 의해 분할된 패턴을 이루는 유전체층과 제2전극층;를 구비하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전자발광소자.

### 청구항7

제6항에 있어서, 상기 분할층의 두께가 유기막의 두께보다 얇게 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전자 발광소자.

### 청구항8

제1항에 있어서, 상기 분할층의 두께가  $1\mu\text{m}$  이하인 것을 특징으로 하는 유기 전자발광소자.

### 청구항9

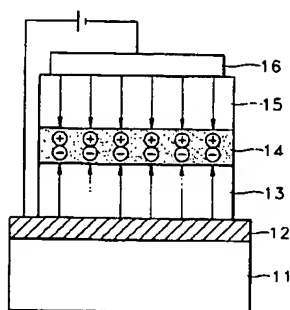
제6항에 있어서, 상기 절연 격벽의 양측면에 인입부가 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전자발광소자.

### 청구항10

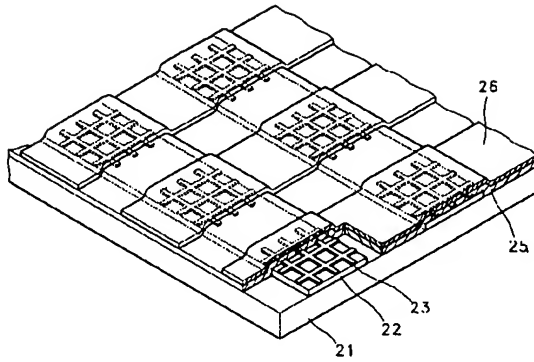
제6항에 있어서, 상기 인입부가 절연 격벽 측면의 상단부로부터 내측으로 경사진 것을 특징으로 하는 유기 전자발광소자.

도면

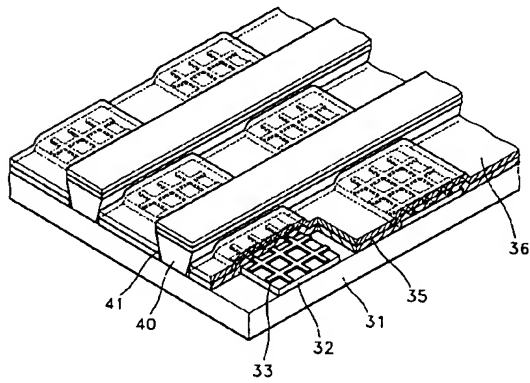
도면1



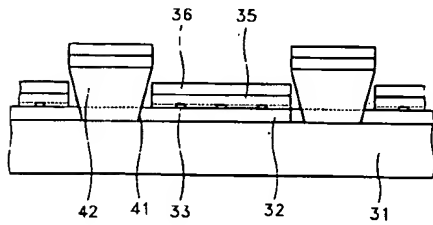
도면2



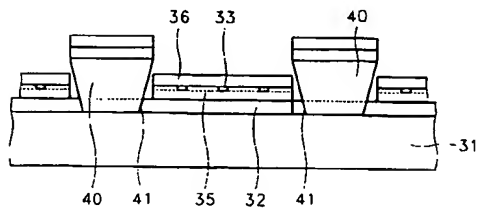
도면3



도면4



도면5



BEST AVAILABLE COPY